

| | | |
|--|------------------------------|---|
| 1. Classificação INPE.COM 5/PPR 631:31:621.38SR(047) | 2. Período | 4. Critério de Distribuição: |
| 3. Palavras Chave (selecionadas pelo autor) <i>Tratamento automático</i> <i>Previsão de safra</i> <i>Imagens orbitais</i> <i>Sensoriamento remoto</i> | | interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. Relatório nº INPE-830-PPR/012 | 6. Data fevereiro de 1976 | 7. Revisado por - <i>Augusto Vermeij</i> |
| 8. Título e Sub-Título <i>ATIVIDADES DO PROJETO ESTATÍSTICAS AGRÍCOLAS DURANTE O ANO DE 1975</i> | | 9. Autorizado por - <i>Fernando de Mendonça</i> Fernando de Mendonça Diretor |
| 10. Setor CRT/SRS | Código 481 | 11. Nº de cópias 10 |
| 12. Autoria <i>Getúlio Teixeira Batista, René Antônio Novaes, Antonio Tebaldi Tardin, Francisco José Mendonça, David Chung Liang Lee, João Roberto dos Santos, Sherry Chou Chen, Luis Paulo Toscano*</i> | | 14. Nº de páginas 40 |
| 13. Assinatura Responsável <i>[Assinatura]</i> | 15. Preço | |
| 16. Sumário/Notas <p><i>Este trabalho tem a finalidade de relatar as atividades desenvolvidas durante o ano de 1975, do Projeto ESTATÍSTICAS AGRÍCOLAS, bem como apresentar resultados relevantes encontrados. Estas atividades compreendem identificação e cálculo de áreas de culturas, tanto por métodos convencionais, como pelo emprego de técnicas de sensoriamento remoto quer a partir de imagens obtidas por aeronaves, quer por satélites artificiais, utilizando desde as técnicas de fotointerpretação até o uso da análise iterativa de imagens digitalizadas, por sistema especialmente projetado para esta finalidade.</i></p> | | |
| 17. Observações <i>Trabalho em convênio com a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo.</i> <i>*Técnico da Secretaria de Agricultura de S. Paulo.</i> | | |

COM O APOIO DA:

SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO

INDICE

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO | 1 |
| CAPÍTULO II - SITUAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO | 4 |
| CAPÍTULO III - MATERIAIS E MÉTODOS | 5 |
| 3.1 - Fotografias aéreas | 5 |
| 3.2 - Imagens LANDSAT | 8 |
| 3.3 - Fitás CCT | 8 |
| CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 12 |
| 4.1 - Aerolevramento | 12 |
| 4.2 - Imagens LANDSAT | 21 |
| 4.3 - Fitás CCT | 23 |
| CAPÍTULO V - CONCLUSÕES | 25 |
| APÊNDICE A - | A.1 |
| APÊNDICE B - | B.1 |
| APÊNDICE C - | C.1 |

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados alcançados na primeira etapa do PROJETO ESTATÍSTICAS AGRÍCOLAS, realizado durante o ano de 1975.

Nesse ano de 1975 o projeto visava à execução de dois objetivos específicos: Avaliar o uso de fotografias aéreas para inventário cultural em termos de custo, quantidade de informação e tempo de obtenção dessa informação; analisar a potencialidade das imagens LANDSAT (ex-ERTS) para identificação de culturas, em termos quantitativos.

Assim, por indicação da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, foi escolhido o Município de Jardinópolis como área piloto para atingir esses objetivos. O Município de Jardinópolis apresenta uma área de aproximadamente 552 km², incluindo grande variedade de culturas.

Em meados de março de 1975 foram sobrevoados cerca de 3.300 km² da Região de Ribeirão Preto, onde está incluído o Município de Jardinópolis (Fig. I.1), utilizando-se filme infravermelho falsa cor. Sobre o mosaico não controlado dessas fotografias foi feita uma interpretação, gerado um mapa em que se mostra a localização das principais culturas e infraestrutura da área mostrando os detalhes compatíveis com a escala de

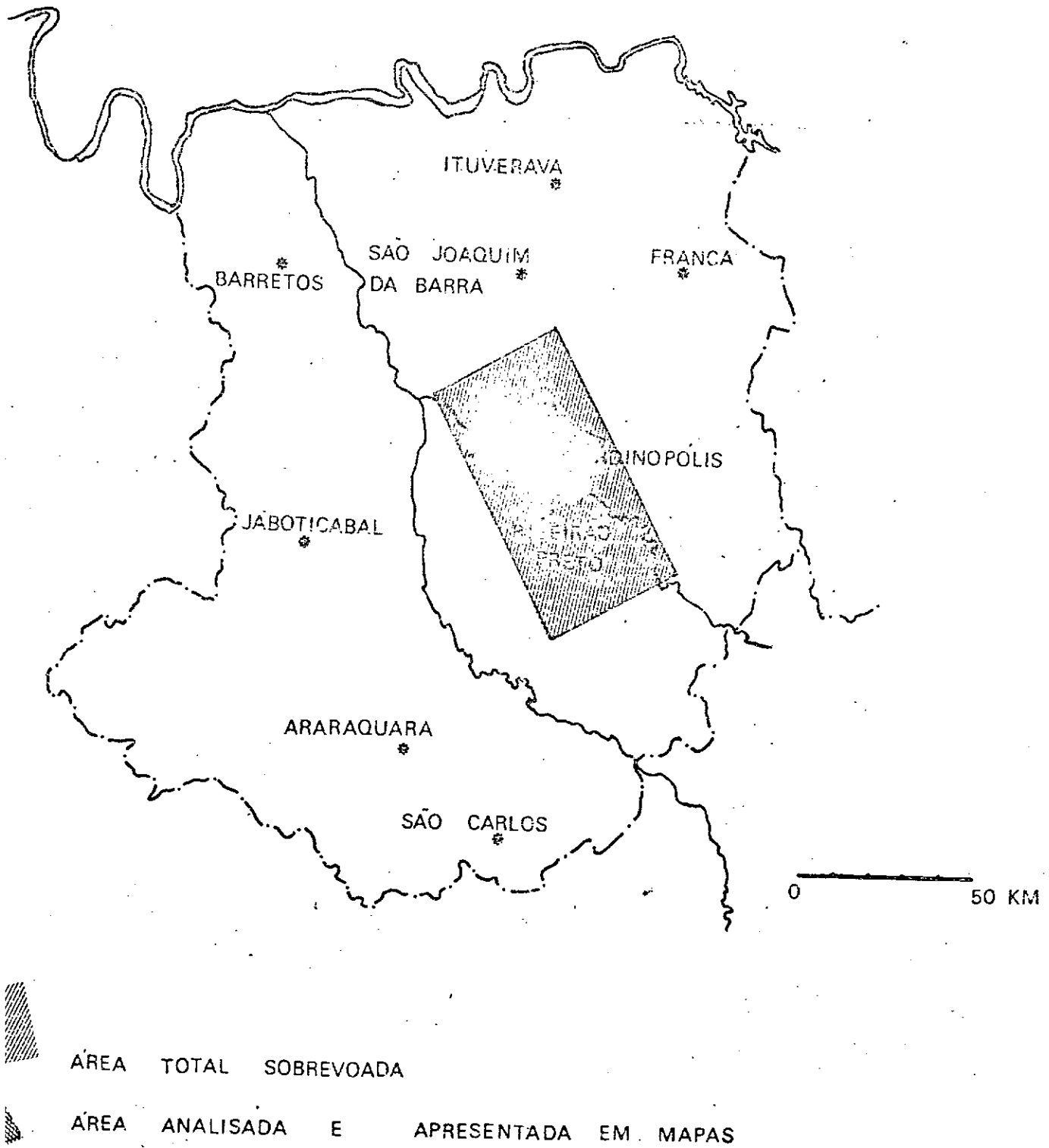


Fig. I.1 - Mapa de situação.

1:20.000. Os resultados desse trabalho são apresentados e discutidos de forma a cumprir o primeiro objetivo do projeto.

O segundo objetivo, que diz respeito à análise de imagens de satélite, é apresentado de forma preliminar devido à inexistência de imagens livres de cobertura de nuvens, durante o ciclo das culturas anuais. Assim sendo, os resultados se restringem à análise da passagem de 10 de maio de 1975.

Paralelamente aos resultados aqui apresentados, foram desenvolvidas metodologias para a interpretação automática de imagens e muita experiência foi adquirida nesse campo, através do estudo e testes de aplicação do sistema "Image-100". Este sistema foi adquirido pelo INPE com o objetivo principal de tratamento automático de imagens. Um exemplo que mostra o resultado dessa experiência é o relatório intitulado "Levantamento de Áreas ocupadas por Café e Trigo no Noroeste do Paraná por Análise Automática de Dados do Satélite LANDSAT".

Concluindo, pode-se dizer que os resultados alcançados no ano de 1975 encorajam a continuidade do projeto e que trouxeram bastante informação para o seu replanejamento. No Apêndice B encontram-se as tabelas demonstrativas do custo e tempo útil consumidos nas atividades desse Projeto, durante o ano de 1975.

CAPÍTULO II

SITUAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO

A região de Ribeirão Preto situa-se a Nordeste do Estado de São Paulo. Esta região corresponde à Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto (DIRA-RP) da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, cuja área atinge a 36.112 km².

Dentro da região da DIRA-RP foi selecionada uma área piloto para realização do voo, a fim de se obter fotografias aéreas, a qual restringe-se a uma área de cerca de 3.300 km², conforme apresentado na figura 1.1.

Dentro dessa área escolheu-se o Município de Jardinópolis, como área teste, apresentando uma extensão de aproximadamente 552 km².

CAPÍTULO III

MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 - FOTOGRAFIAS AÉREAS

De 12 a 15 de março de 1975 foi sobrevoada a área, definida na figura I.1, pelo avião Bandeirante PP-FXC do INPE, utilizando filme "IR-color 2443", na escala aproximada de 1:20.000, com recobrimento longitudinal de 60% e lateral variando em torno de 30%. Dentro dessa região sobrevoada, selecionaram-se apenas as fotografias correspondentes ao Município de Jardinópolis para a área de treinamento a fim de se proceder à análise e levantamento de culturas.

Foi feita uma interpretação preliminar dessas fotos, baseada no método visual, sem estereoscopia, utilizando-se tão somente a parte central das fotografias e as informações prévias de campo, obtidas pela aplicação de questionários pela Secretaria de Agricultura, através da DIRA de Ribeirão Preto. Após essa interpretação preliminar, foi feita uma verificação de campo chegando-se à interpretação final.

Os trabalhos acima descritos foram executados por uma equipe de 4 técnicos e incluem as seguintes atividades:

- a) definição dos objetivos;

- b) seleção dos temas a interpretar;
- c) determinação, por foto-análise, dos padrões fotográficos de cada tema;
- d) estabelecimento da chave de interpretação e a sequência das fotos;
- e) interpretação das fotos;
- f) geração de um mosaico, não controlado, contendo a interpretação da área teste, por tema selecionado;
- g) confecção de um mapa preliminar, a partir do mosaico não controlado ;
- h) trabalho de campo para verificação da interpretação (eliminação dos pontos duvidosos);
- i) interpretação final e delimitação da área ocupada com cada cultura;
- j) delimitação da área do município de Jardinópolis, baseada nas folhas topográficas do IBGE, em escala de 1:50.000 e num mosaico de fotografias aéreas de 1962, disponível na Casa da Lavoura do município em questão;
- k) conclusão do mapa final;
- l) avaliação e cálculo das áreas de cada cultura do município, utilizando uma grade, com malhas de 0,5 cm, conforme esquema da figura III.1.

O tempo dispendido pelos pesquisadores em cada uma das atividades acima estão discriminado no Apêndice B. .

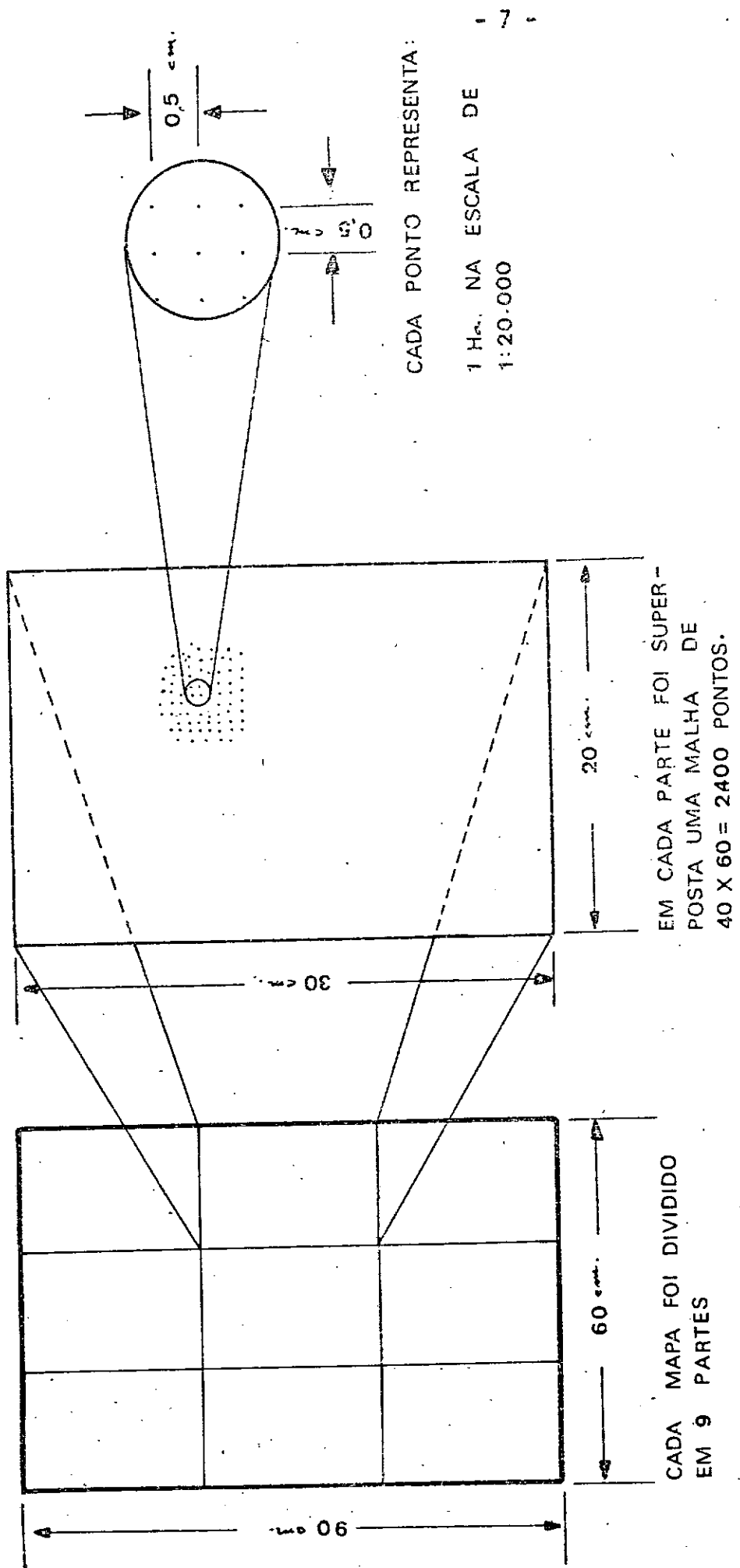


Fig. III.1 - Esquema de divisão dos mapas para confecção das malhas.

3.2 - IMAGENS LANDSAT

Utilizou-se imagens dos canais 4,5,6 e 7, na escala de 1:1.000.000, e dos canais 5 e 7 nas escalas de 1:500.000 e 1:250.000 referentes à passagem de 10 de maio de 1975.

A interpretação visual dessas imagens baseou-se, fundamentalmente, na identificação das culturas, com base nas informações e resultados obtidos das fotografias aéreas. Deste modo, foram gerados mapas com limites delineados através das imagens LANDSAT principalmente dos canais 5 e 7 (Figuras III.2, III.3 e III.4).

3.3 - FITAS CCT

Foram tratadas fitas CCT (Fitas Compatíveis com o Computador) da área teste, correspondentes às mesmas imagens e data acima referida, através do sistema "Image-100" (Interactive Multispectral Image Analysis System).



LEGENDA:

- LAGO
- CANA
- ALGODÃO
- CERRADO

Fig. III.2 - Interpretação da imagem LANDSAT de 10/05/75, do Município de
Indiápolis para os temas cana algodão e cerrado.

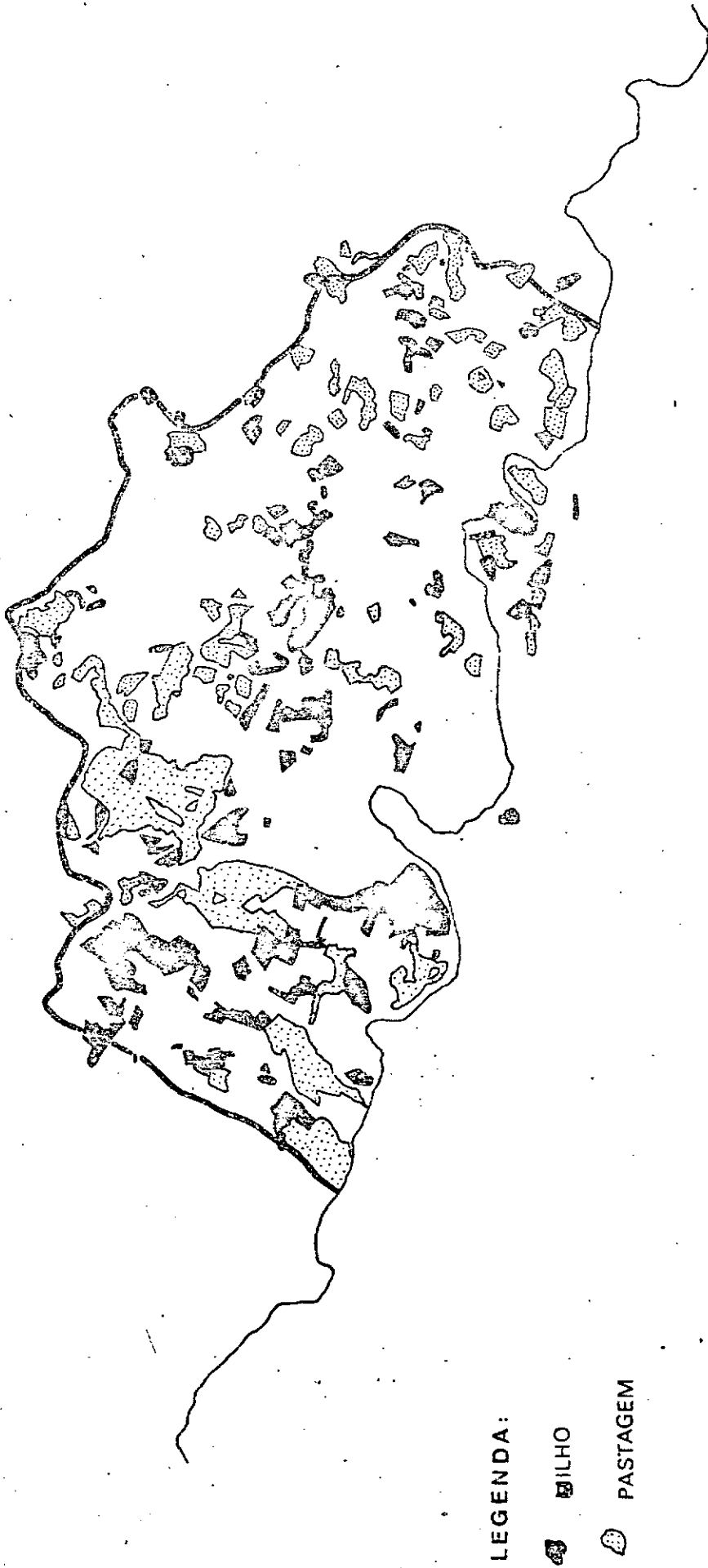


Fig. III.3 - Interpretação da imagem LANDSAT de 10/05/75, do Município de Jardimópolis para os temas milho e pastagem.

ESC.: 1: 250 000

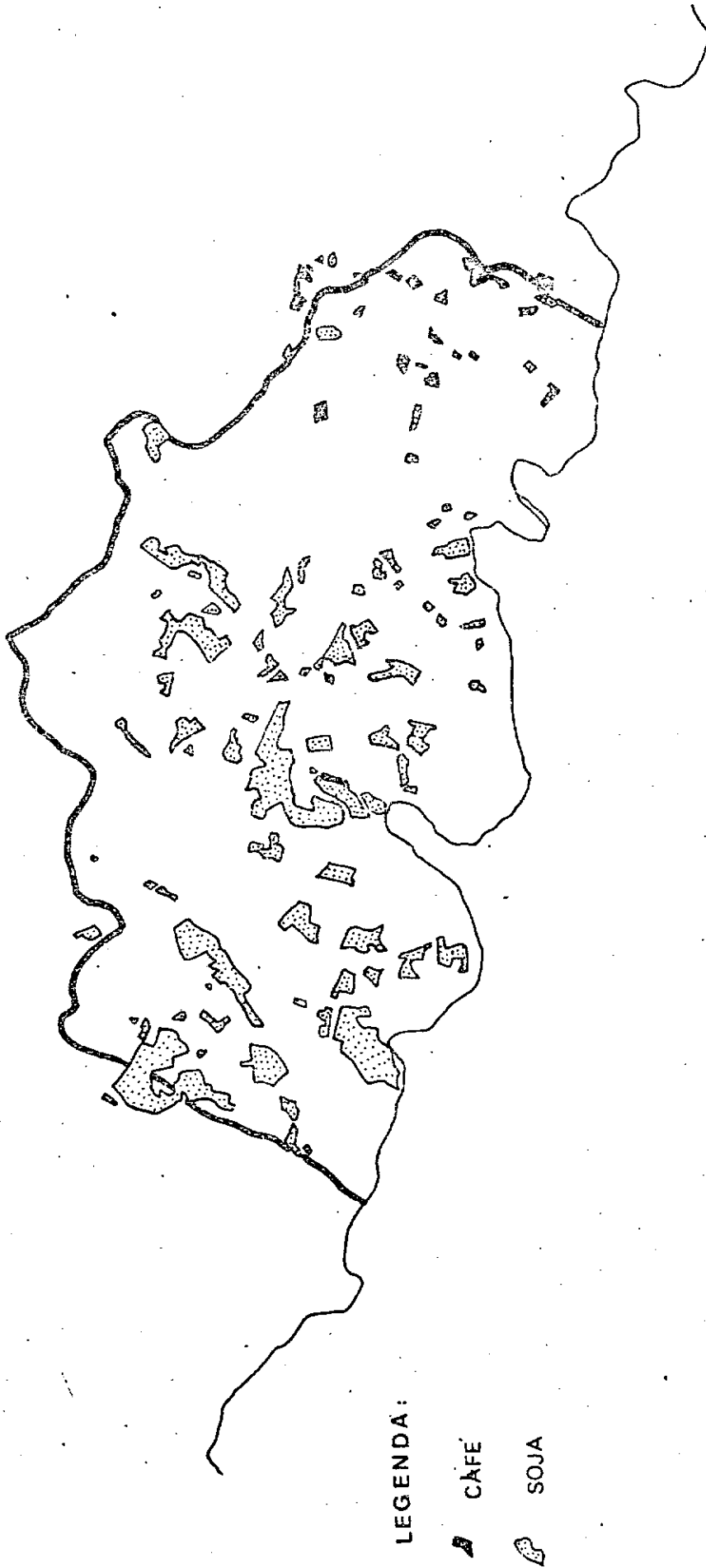


Fig. III.4 - Interpretação da imagem LANDSAT de 10/05/75, do Município de Jardimópolis para os temas café e soja.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - AEROLEVANTAMENTO

Os resultados da fotointerpretação são apresentados na forma de três mapas (Vide Apêndice C), envolvendo a área do Município de Jardinópolis. São resultantes da foto-análise de um mosaico não controlado na escala aproximada de 1:20.000. Tais mapas apresentam uma legenda contendo as culturas de interesse do projeto, bem como a rede viária e a drenagem da região.

A Tabela IV.1 mostra a área ocupada pelos temas separadamente e sua porcentagem de ocorrência dentro do Município. Tal área foi avaliada pelo uso de malhas e contagem de pontos.

A Tabela IV.2 mostra uma comparação entre dois métodos de avaliação de área. Essa comparação foi feita em apenas 4.800 ha. dos 52.107 ha. levantados. É mais ou menos claro que quanto mais se aumenta a área levantada, mais os dois resultados se aproximam, pois que a malha de pontos é um método estatístico de avaliação de área e o método de pesagem, usando a balança de precisão e corte fino, é uma medida direta de área. Mesmo numa avaliação de área reduzida, como a apresentada na Tabela IV.2, as diferenças são aceitáveis.

TABELA IV.1

RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE ÁREAS/TEMA DO MUNICÍPIO DE JARDINÓ-
POLIS; ATRAVÉS DE FOTOGRAFIAS "IR-COLOR" - ÁREAS TOMADAS EM MARÇO
DE 1975

| TEMAS | ÁREA/TEMA (HA) | % |
|------------------|-------------------|--------|
| Algodão | 4.232 | 8,12 |
| Amendoim | 452 | 0,87 |
| Arroz | 476 | 0,92 |
| Cafê | 794 | 1,52 |
| Cana | 2.509 | 4,81 |
| Milho | 8.138 | 15,62 |
| Soja | 6.606 | 12,68 |
| Pomar | 3.155 | 6,06 |
| Pastagem | 18.286 | 35,09 |
| Cerrado/Cerradão | 3.519 | 6,75 |
| Reflorestamento | 258 | 0,49 |
| Solo nũ | 219 | 0,42 |
| Cidades | 143 | 0,28 |
| Aluvião | 2.568 | 4,93 |
| Lago/Rio | 752 | 1,44 |
| TOTAL | 52.107 | 100,00 |

TABELA IV.2

COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO DE PESAGEM E O DE MALHA DE
PONTOS PARA AVALIAÇÃO DA ÁREA

| TEMAS | MALHA (Ha) | PESAGEM (Ha) | DIFERENÇA (Ha) (MALHA-PESAGEM) |
|----------|------------|--------------|-----------------------------------|
| Algodão | 419 | 419,49 | -0,49 |
| Amendoim | 6 | 7,45 | -1,45 |
| Arroz | 117 | 129,65 | -12,65 |
| Café | 8 | 9,80 | -1,80 |
| Cana | 369 | 330,05 | +41,08 |
| Milho | 987 | 1.018,72 | -31,72 |
| Soja | 1.115 | 1.141,63 | -26,63 |
| Pomar | 154 | 144,46 | + 9,54 |
| Pastagem | 969 | 1.018,01 | -49,01 |
| Solo nū | 11 | 10,24 | +0,76 |
| Cerrado | 247 | 175,90 | +71,10 |
| Aluvião | 381 | 382,88 | -1,85 |
| Lago/Rio | 17 | 12,08 | +4,92 |

A área total levantada, como pode ser visto na Tabela IV.1, perfaz uma extensão de 52.107 Ha.. Os resultados da fotointerpretação revelam que na área levantada 35% é ocupada por pastagem; 16% por milho, 13% por soja e 8% com algodão. A área coberta por cerrado/cerradão atinge 7%, enquanto a área de pomar corresponde a 6%. Em menor proporção foram classificadas as culturas de cana, café, arroz e amendoim. As áreas aluvionais alcançaram a proporção de 5% da área total.

A Secretaria de Agricultura, através da DIRA de Ribeirão Preto, paralelamente aos trabalhos de fotointerpretação realizados no INPE, realizou levantamento das áreas agrícolas das propriedades do Município de Jardinópolis pela aplicação de questionários. Na Tabela IV.3 são apresentados os resultados obtidos.

A Tabela IV.4 mostra uma comparação dos dois levantamentos apresentados nas Tabelas IV.1 e IV.3. Evidentemente, como se trata de levantamentos feitos por métodos diferentes, os resultados não podem coincidir perfeitamente. Cada método contém erros dificilmente possíveis de serem isolados. Todavia pode-se observar que os resultados de ambos conservam-se, proporcionalmente, coerentes, isto é, os temas de maiores áreas de um levantamento correspondem aos mesmos temas de maiores áreas do outro e assim por diante. Com relação ao tema cana de açúcar, houve uma diferença de área, entre um e outro levantamento, da ordem de 1351 ha. Isto se deve à diferença de tempo na obtenção de informação dos dois levantamentos. Com efeito, enquanto o zero levantamento informou a área do plantio

TABELA IV.3

RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE ÁREAS/TEMA DO MUNICÍPIO DE JARDI-
NÓPOLIS, ATRAVÉS DO CENSO AGRÍCOLA, OBTIDO POR QUESTIONÁRIOS, A-
PLICADOS PELA SECRETARIA DE AGRICULTURA DE SÃO PAULO.

| TEMAS | ÁREA/TEMA (Ha) | % |
|---------------------|----------------|-------|
| Algodão | 4.729,20 | 9,7 |
| Amendoim | 370,73 | 0,7 |
| Arroz | 1.316,81 | 2,7 |
| Cafê | 776,09 | 1,3 |
| Cana | 1.157,55 | 2,4 |
| Milho | 6.840,97 | 14,4 |
| Soja | 6.019,35 | 12,3 |
| Pomar | 2.604,36 | 5,2 |
| Pastagem | 15.110,34 | 30,1 |
| Área não utilizada | 9.802,35 | 20,2 |
| TOTAL DA ZONA RURAL | 48.728,15 | 100,0 |

de cana do Município de Jardinópolis, proveniente do ano de 1974 até meados de março de 1975, o levantamento realizado pela Secretaria de Agricultura cobriu apenas o plantio da cana do ano de 1975. Também convém aqui frisar que a fotointerpretação do tema cana de açúcar apresentou um baixo índice de erro, ou seja, 2,55% (Vide Tabela IV.5), portanto bastante precisa.

Com relação ao aerolevanteamento da cultura de arroz foram encontrados 840 Ha. a menos do que a área levantada pela Secretaria de Agricultura e a Tabela IV.5 apresenta um erro de fotointerpretação da ordem de 51%. Isto parece dever-se à data da tomada das fotos, quando grande parte dessa cultura já havia sido colhida, além do fato de que grande parte da cultura de arroz ter sido plantada em talhões pequenos o que dificultou, para a escala adotada, sua análise espectral. A mesma observação é válida para o caso do amendoim, onde o erro da fotointerpretação foi muito alto (53%) devido ao fato de toda a cultura do amendoim já ter sido totalmente colhida, quando da tomada das fotos, baseando-se a respectiva fotointerpretação apenas nos restos culturais ainda existentes no campo.

No que diz respeito às culturas de milho e algodão os resultados foram bastante coerentes. Na Tabela IV.5, com relação a essas culturas, observa-se, entretanto, um erro relativo de interpretação da ordem de 11,98% e 19,80%, respectivamente, para milho e algodão. A explicação desse erro deve-se, talvez, ao fato das culturas de milho e do algodão serem plantadas com o mesmo espaçamento e, acrescente-se a isso, estarem ambas

TABELA IV.4

COMPARAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE ÁREAS CULTIVADAS DO MUNICÍPIO DE JARDINÓPOLIS

| CULTURAS | RESULTADO DAS ESTIMATIVAS EM HA | | DIFERENÇA ABSOLUTA | ÍNDICE DE VARIAÇÃO |
|----------------|---------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| | OBJETIVA (*) | SUBJETIVA (**) | | |
| Arroz | 4.232 | 4.729,20 | - 497,20 | 12 |
| Soja | 452 | 370,73 | + 81,27 | 18 |
| Milho | 476 | 1.316,81 | - 840,81 | 177 |
| Feijão | 794 | 776,09 | + 17,91 | 2 |
| Alfafa | 2.509 | 1.157,55 | + 1.351,45 | 54 |
| Cana-de-açúcar | 8.138 | 6.840,97 | + 1.297,03 | 16 |
| Amendoim | 6.606 | 6.019,35 | + 586,65 | 9 |
| Algodão | 3.155 | 2.604,36 | + 550,64 | 17 |
| Plantagem | 18.286 | 15.110,34 | + 3.175,66 | 17 |
| TOTAL | 47.783 | 40.529,76 | - | - |

OBJETIVA: Levantamento realizado pelo INPE, através de fotografias aéreas.

SUBJETIVA: Levantamento realizado pela Secretaria de Agricultura, através de aplicação de questionários em todas as propriedades agrícolas.

TABELA IV.5

TABELA DEMONSTRATIVA DE ERROS DA FOTOINTERPRETAÇÃO DO MUNICÍPIO
DE JARDINÓPOLIS VERIFICADOS ATRAVÉS DE TRABALHO DE CAMPO (HA)

| TEMA | I | II | III |
|-----------------|--------|-------|-------|
| Algodão | 4.232 | 838 | 19.80 |
| Amendoim | 452 | 242 | 53.54 |
| Arroz | 476 | 242 | 50.84 |
| Cafê | 794 | 15 | 1.89 |
| Cana | 2.509 | 64 | 2.55 |
| Milho | 8.138 | 975 | 11.98 |
| Pastagem | 18.286 | 622 | 3,40 |
| Soja | 6.606 | 806 | 12.20 |
| Cerrado | 3.519 | 40 | 1.14 |
| Reflorestamento | 258 | 23 | 8.91 |
| Pomar | 3.155 | 48 | 1.52 |
| TOTAL | 48.425 | 3.915 | 8.08 |

I - Áreas obtidas após as correções com base na verificação de campo.

II - Diferença entre a área de interpretação preliminar e a área após a verificação de campo.

III - % de erro de fotointerpretação calculado em relação à coluna I.

as culturas em fase de maturação por ocasião do voo. Assim sendo, a informação de tonalidade fotográfica foi de baixo valor informativo.

No tocante ao tema pomar, a Tabela IV.4 aponta uma diferença de 551 ha. entre as estimativas de área dos dois levantamentos. Julgase, então, que essa diferença parece ter sido devida à informação incorreta por parte do proprietário, por ocasião do censo realizado pela Secretaria da Agricultura, uma vez que o aerolevante mostrou-se bastante preciso, ocorrendo apenas um índice de 1,52% de erro de fotointerpretação.

Sobre o tema pastagem, os resultados podem ser considerados aceitáveis, uma vez que muitas áreas de cerrado, podem ser tomadas como pastagem, na interpretação.

Finalmente, as áreas dos temas soja e café concordaram satisfatoriamente.

4.2 - IMAGENS LANDSAT

Baseados na análise das imagens LANDSAT, foram gerados 4 mapas apresentados na escala de 1:250.000.

A figura IV.1 mostra um mapa da área teste contendo a rede viária e a drenagem.

As figuras III.2, III.3 e III.4 apresentam os resultados da interpretação, utilizando principalmente os canais 5 e 7, dos temas: cana de açúcar, algodão, cerrado, milho, pastagem, café e soja.

É importante ressaltar que foi utilizada apenas uma passagem do satélite LANDSAT, tomada numa data pouco propícia, pois a maioria das culturas já haviam sido colhidas. Esses fatores dificultaram uma conclusão definitiva a respeito da real potencialidade dessas imagens, para os propósitos do Projeto.

Na realidade, o que foi mapeado foram restos culturais. Assim sendo, as áreas de soja foram claramente delineadas, devido ao fato de las terem sido colhidas numa época bem definida e num intervalo curto de tempo. Áreas de cerrado são bem evidenciadas nos canais 5 e 7. A cultura de cana de açúcar aparece bem. Todavia, na data usada, esta cultura recém plantada ou cortada, foi confundida com restos de outras culturas.

Foi possível identificar, visualmente, na escala de 1:250.000, áreas de até 5 ha., em alguns casos.

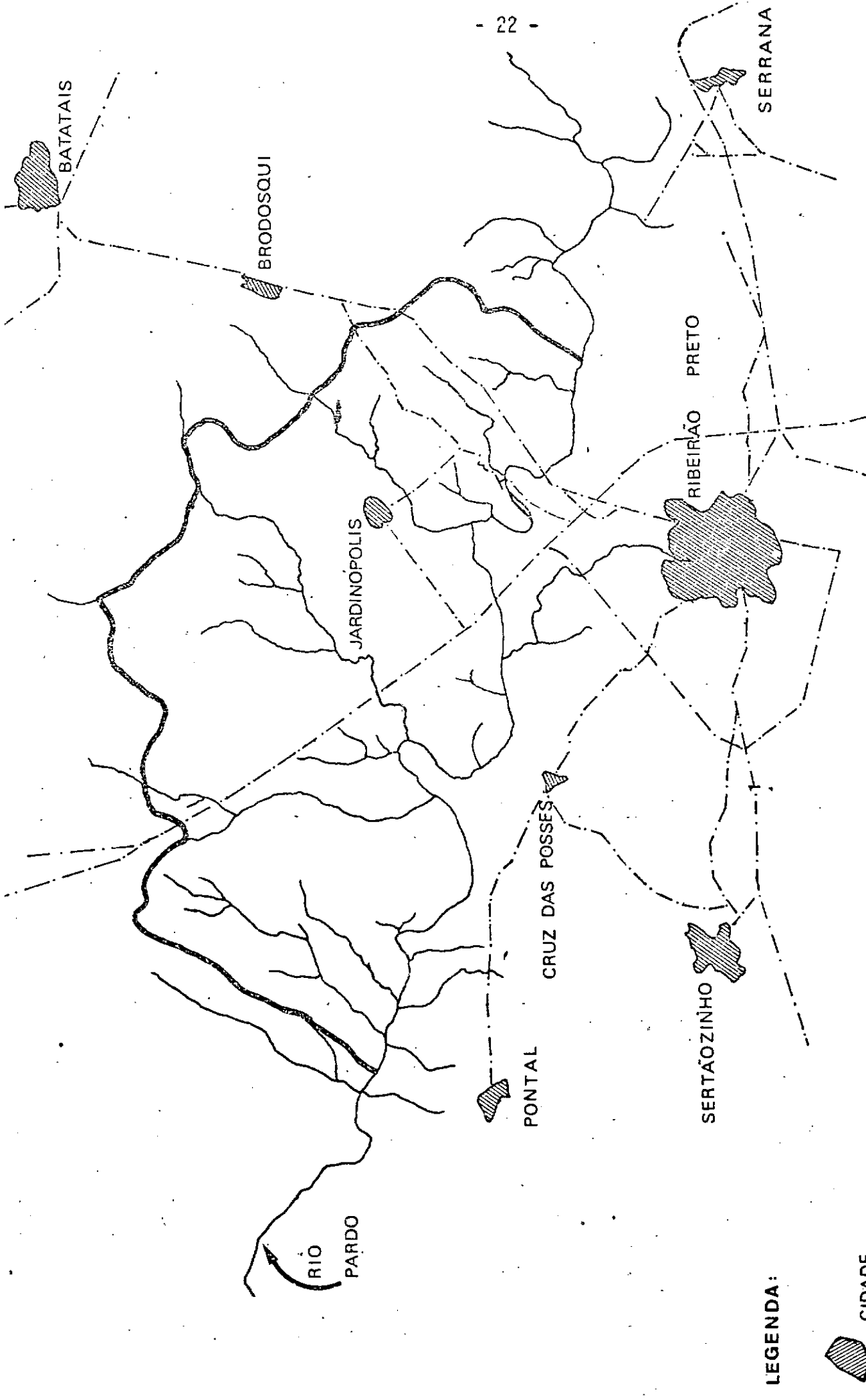






Fig. IV.1 - Mapa do Município de Jardimópolis mostrando a rede viária e a drenagem baseada na imagem LANDSAT de 10/05/75.

ESC.: 1: 250 000

LEGENDA:

-  CIDADE
-  ESTRADA
-  RIO
-  LIMITE DO MUNICÍPIO

4.3 - FITAS CCT

As fitas CCT foram analisadas através do sistema "Image-100". Procedeu-se a medida de área para apenas 4 temas. Os resultados obtidos são apresentados e comparados com os do aerolevanteamento na Tabela IV.6.

Os resultados, embora preliminares, são bastante encorajadores, principalmente considerando a economia de tempo, dada a velocidade de tratamento desse sistema (Vide Apêndice A). No caso da soja, por exemplo, em que a análise foi mais esmerada, o resultado diferiu em apenas ... 461,4 ha.

No Apêndice A são apresentados os histogramas dos diferentes temas analisados, bem como uma fotografia do tema soja obtido no subsistema "DICOMED" do sistema "Image-100". A observação daqueles histogramas poderá indicar o grau de separabilidade espectral dos diferentes temas.

TABELA IV.6

RESULTADOS PRELIMINARES DE QUATRO TEMAS OBTIDOS DA INTERPRETAÇÃO
AUTOMÁTICA NO SISTEMA "IMAGE-100" UTILIZANDO FITAS CCT DAS IMA-
GENS LANDSAT

| TEMAS | INTERPRETAÇÃO VISUAL (FOTOGRAFIAS AÉREAS) | INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA - FITAS CCT | DIFERENÇA | ÍNDICE DE VARIACÃO |
|---------|--|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| Algodão | 4.232 | 3.340,1 | 891,9 | 21 |
| Cana | 2.509 | 2.139,5 | 369,5 | 15 |
| Soja | 6.606 | 7.067,4 | - 461,4 | 7 |
| Pasto | 18.286 | 16.612,5 | 1673,5 | 9 |

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

Os resultados e a experiência alcançados no ano de 1975 permitem concluir que:

- O uso de fotografias aéreas mostrou-se, tecnicamente, muito viável no levantamento de culturas;
- O sistema "Image-100" mostrou ser eficiente para a caracterização e avaliação de áreas de culturas, desde que se lhe apresentem áreas de treinamento representativas;
- Para objetivos de previsão de safras, é essencial a observação rigorosa de tempos críticos para a realização do sensoriamento remoto e o trabalho de campo; a repetitividade das imagens de satélite deve favorecer este aspecto;
- Os resultados, embora ainda preliminares, devido à escassez de imagens LANDSAT, são bastante encorajadores no sentido de continuação do projeto;
- Dada a dificuldade de se conseguir imagens de satélite, sem cobertura de nuvens, na época de desenvolvimento das culturas, foram introduzidas modificações na metodologia, como as apresentadas no relatório intitulado "Projeto Estatísticas Agrícolas (INPE-797-PPr/009)". Basicamente ele introduz a necessidade de se testar a aplicação de filmes aéreos de forma amostral, numa área

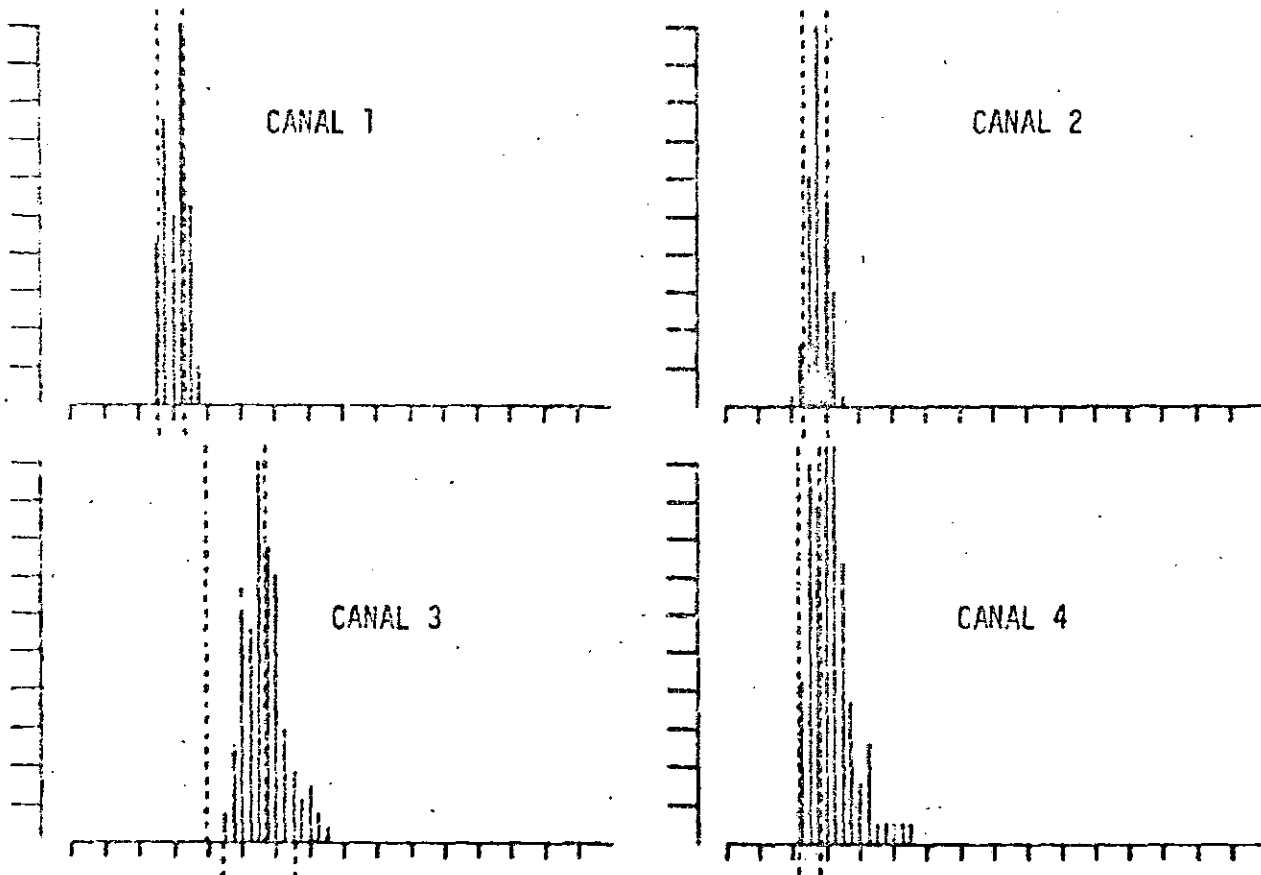
rea mais ampla e, também, o uso de imagens orbitais de julho a outubro, para avaliação de áreas preparadas para cultivo.

APÊNDICE A

Neste Apêndice estão contidos os histogramas dos temas: ALGO
DÃO, CANA DE AÇÚCAR, SOJA e PASTAGEM, bem como uma fotografia obtida atr
vês do subsistema "DICOMED" do sistema "Image-100". Essa fotografia apresen
ta o resultado da classificação do tema soja (áreas de soja aparecem em
tonalidade clara).

APÊNDICE A.1

HISTOGRAMAS DA ASSINATURA ESPECTRAL DO ALGODÃO



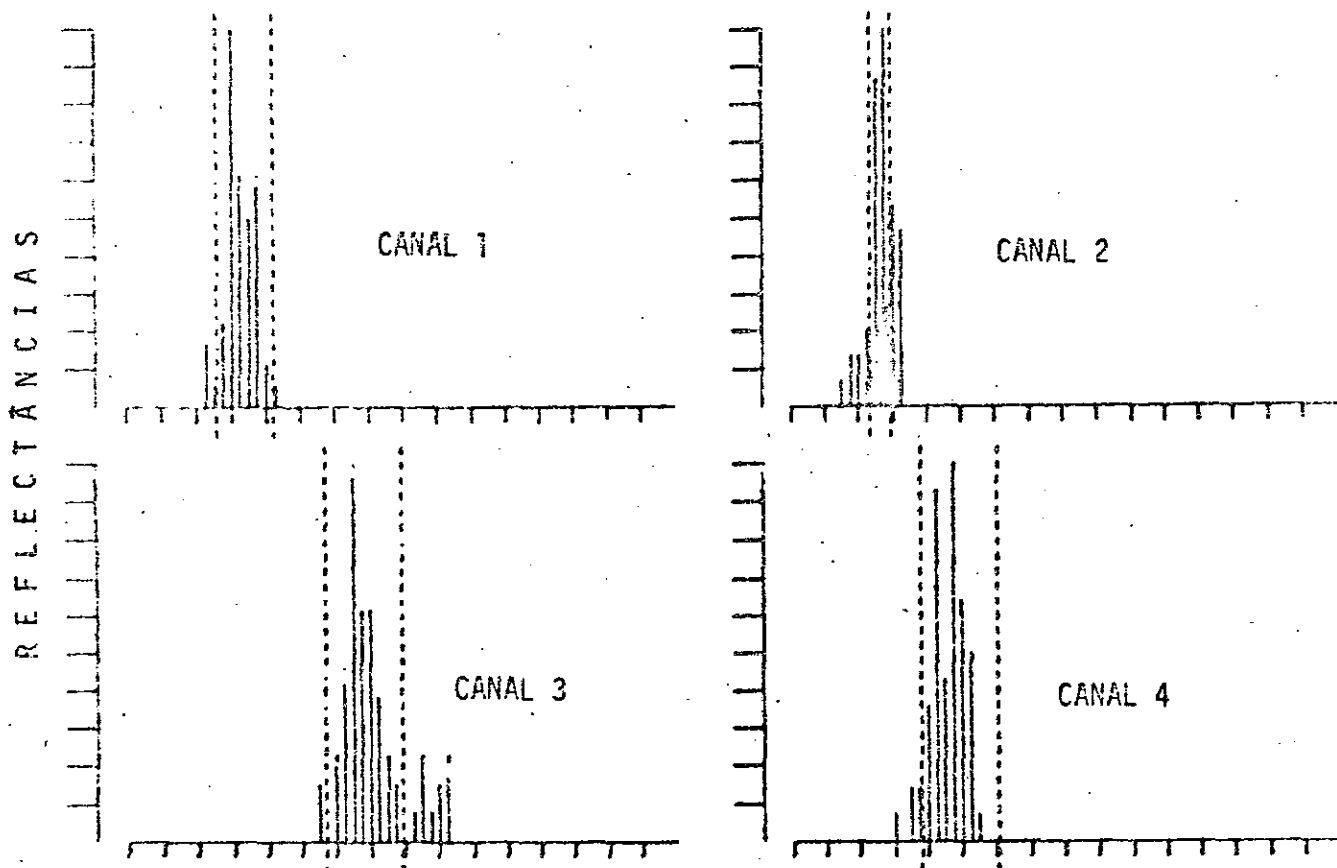
*** OVERVIEW ***

| # | LR | UR | DEL | PEAK | MEAN | VAR | + |
|------------------------------------|----|----|-----|------|------|-----|---|
| 1 | 21 | 26 | 6 | 40 | 24.2 | 3.1 | + |
| 2 | 19 | 24 | 6 | 43 | 21.9 | 2.1 | + |
| 3 | 32 | 45 | 14 | 27 | 41.7 | 5.2 | + |
| 4 | 13 | 22 | 5 | 19 | 20.4 | 2.1 | + |
| TRAINING AREA= 132 PIXELS | | | | | | | + |
| ACQUIRED AREA= 11625 PIXELS(4.4%) | | | | | | | + |
| TYPE CHANNEL # OR E(X)IT | | | | | | | |

NÍVEIS DE CINZA

APÊNDICE A.2

HISTOGRAMAS DA ASSINATURA ESPECTRAL DA CANA DE AÇÚCAR



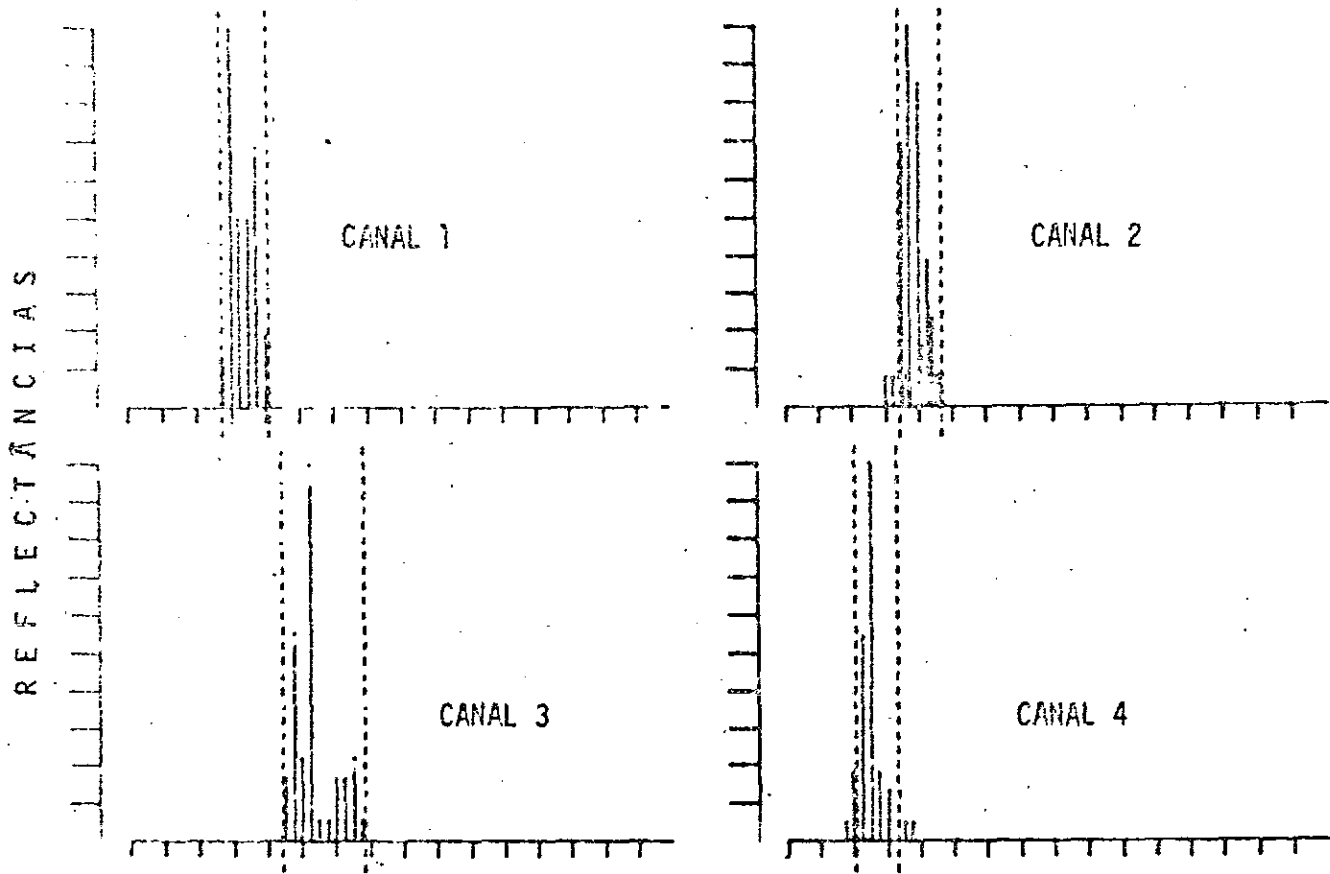
*** OVERVIEW ***

| # | LB | JE | DEL | PEAK | MEAN | VAR | + |
|--------------------------|----|----|-----|-------|----------|-------|---|
| 1 | 21 | 33 | 13 | 12 | 26.4 | 7.5 | + |
| 2 | 19 | 23 | 5 | 15 | 21.2 | 1.3 | + |
| 3 | 46 | 63 | 12 | 13 | 54.0 | 12.6 | + |
| 4 | 31 | 42 | 12 | 14 | 37.2 | 10.3 | + |
| TRAINING AREA= | | | | 60 | PIXELS | | + |
| ALARMED AREA= | | | | 22077 | PIXELS (| 8.4%) | + |
| TYPE CHANNEL # OR E(X)IT | | | | | | | |

NÍVEIS DE CINZA

APÊNDICE A.3

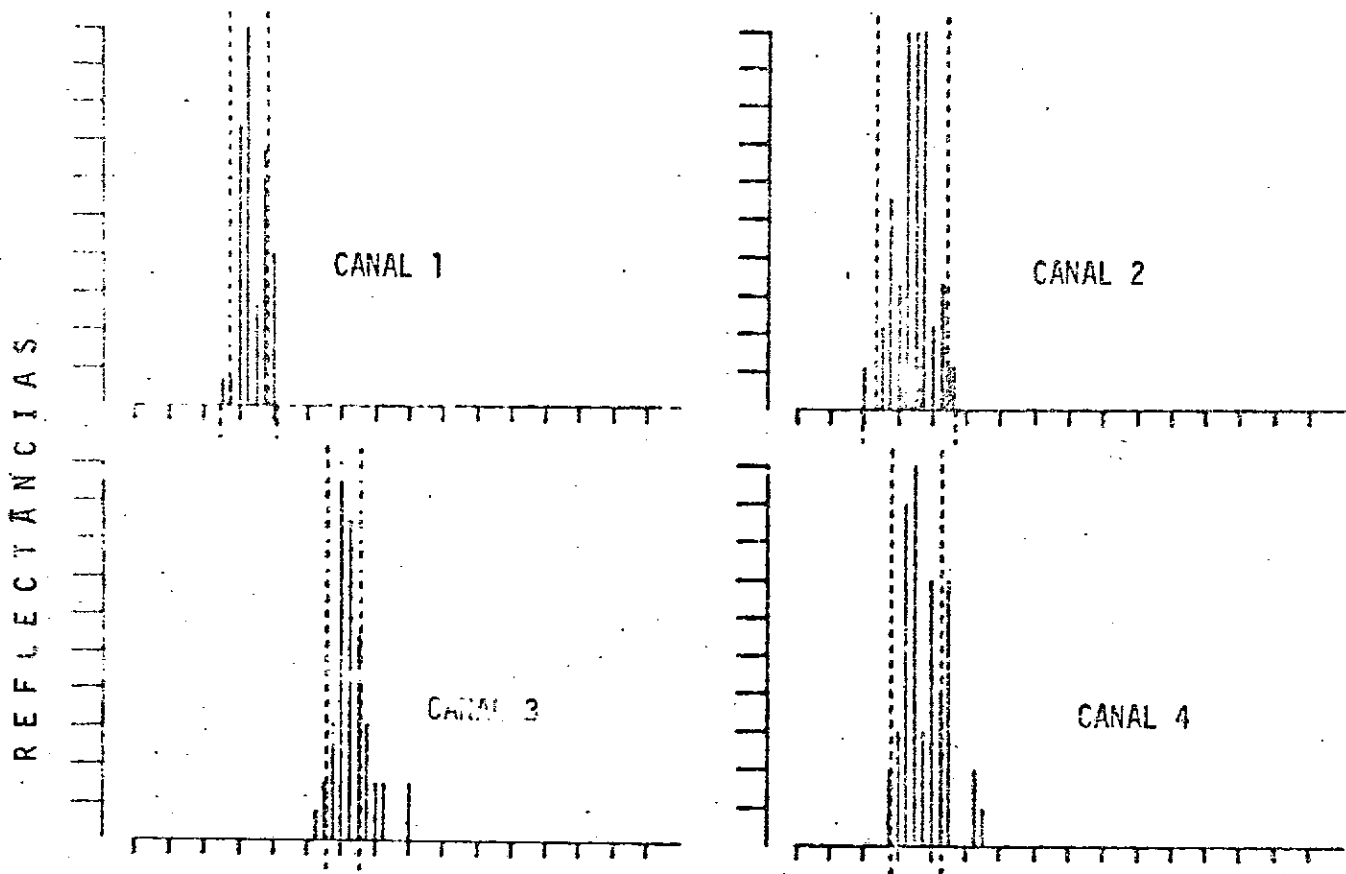
HISTOGRAMAS DA ASSINATURA ESPECTRAL DA SOJA



| *** OVERVIEW *** | | | | | | |
|--------------------------|----|----|-----|-------|-----------------|------|
| # | LB | UB | DEL | PEAK | MEAN | VAR |
| 1 | 22 | 32 | 11 | 16 | 36.8 | 8.0 |
| 2 | 23 | 37 | 10 | 13 | 31.2 | 5.8 |
| 3 | 38 | 54 | 19 | 13 | 42.7 | 23.4 |
| 4 | 17 | 26 | 10 | 22 | 19.9 | 2.7 |
| TRAINING AREA= | | | | 42 | PIXELS | |
| CALCULATED AREA= | | | | 35626 | PIXELS (13.6%) | |
| TYPE CHANNEL # OR E(X)IT | | | | | | |

APÊNDICE A.4

HISTOGRAMAS DA ASSINATURA ESPECTRAL DO PASTO



*** OVERVIEW ***

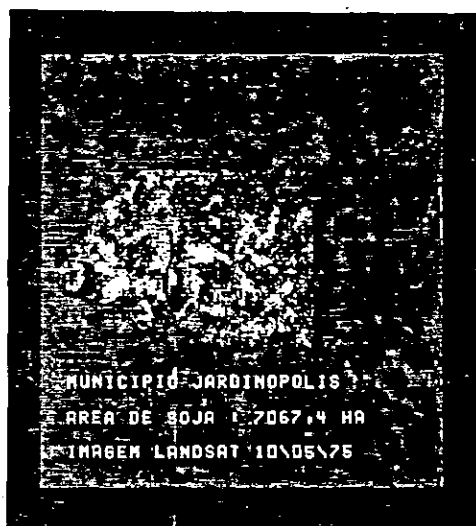
| # | LB | UB | DEL | PEAK | MEAN | VAR |
|---|----|----|-----|------|------|------|
| 1 | 22 | 30 | 9 | 15 | 26.5 | 5.5 |
| 2 | 13 | 35 | 17 | 9 | 27.2 | 12.3 |
| 3 | 45 | 52 | 2 | 13 | 43.2 | 3.5 |
| 4 | 23 | 34 | 12 | 10 | 28.8 | 9.2 |

TRAINING AREA= 48 PIXELS
ALARMED AREA= 69665 PIXELS (26.6%)
TYPE CHANNEL # OR E(X)IT

NÍVEIS DE CINZA

APÊNDICE A.5

FOTOGRAFIA COM O RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DO TEMA SOJA



APÊNDICE B

Contêm duas tabelas demonstrativas do tempo e recursos financeiros utilizados nas atividades do Projeto Estatísticas Agrícolas, durante o ano de 1975.

APÊNDICE B.1

QUADRO DEMONSTRATIVO DO TEMPO ÚTIL EMPREGADO NAS ATIVIDADES DO PROJETO ESTATÍSTICAS AGRÍCOLAS DURANTE O ANO DE 1975

| ATIVIDADES | TEMPO (DIAS) |
|---|--------------|
| Fotointerpretação das fotografias aéreas | 112 |
| Confecção de mosaico não controlado | 6 |
| Trabalho de campo | 20 |
| Correção de interpretação após trabalho de campo | 16 |
| Desenho definitivo dos mapas | 16 |
| Avaliação de áreas sobre os mapas usando malha de pontos | 56 |
| Interpretação visual das imagens LANDSAT | 4 |
| Interpretação automática utilizando fitas CCT, através do sistema "Image-100" | 4 |
| Relatório | 16 |
| TOTAL | 250 |

OBS.: 1) 1 dia = 8 horas

APÊNDICE B.2

QUADRO DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS DO PROJETO ESTATÍSTICAS
AGRÍCOLAS DURANTE O ANO DE 1975

| ÍTENS | VALOR Cr\$ |
|-----------------------------|---------------|
| Sensoriamento por aeronave | 123.800,00 |
| Filmes | 13.300,00 |
| Processamento fotográfico | 48.000,00 |
| Imagens LANDSAT | 3.460,00 |
| Fitas CCT | 12.000,00 |
| Uso do "Image-100" | 20.000,00 |
| Dias pesquisadores | 30.500,00 |
| Diárias pesquisadores | 6.600,00 |
| Diárias tripulação aeronave | 5.400,00 |
| Serviços de terceiros | 2.500,00 |
| Material de consumo | 2.000,00 |
| Eventuais | 25.000,00 |
| TOTAL | 292.560,00 |

APÊNDICE B.3

ESPECIFICAÇÃO DOS ÍTENS DEMONSTRATIVOS DOS CUSTOS DO PROJETO ESTATÍSTICAS
AGRÍCOLAS, DURANTE O ANO DE 1975

Sensoriamento por aeronave

Sobrevôo da aeronave Bandeirante na área definida para o sensoriamento, por um período de 4 dias, perfazendo um total de 10 horas e 40 minutos de voo.

Filmes

Utilização de 6 filmes IR-color-2443 KODAK, de 125 pés cada, para o sensoriamento da área em estudo.

Processamento das fotografias aéreas

Diz respeito ao processamento dos filmes especificados no item acima, para a missão.

Imagens LANDSAT

Refere-se à utilização de :

| Nº DE IMAGENS | ESCALA | CANAIS |
|---------------|-------------|-----------|
| 4 | 1:1.000.000 | 4,5,6 e 7 |
| 4 | 1:500.000 | 4,5,6 e 7 |
| 2 | 1:250.000 | 5 e 7 |

Fitas CCT

Incluindo recepção e processamento das mesmas.

Uso do "Image-100"

Utilização para interpretação automática por um período de 1 dia.

Pesquisadores

Equipe formada por 4 pesquisadores com dedicação integral, por um período de 112 dias.

Diárias de pesquisadores

Custo correspondente a 22 diárias, para contatos, etc.

Diárias tripulação da aeronave

Custo correspondente a 18 diárias.

Serviços de terceiros

Incluindo encadernação, xerox e trabalhos de desenho.

Material de consumo

Compreendendo: papel de desenho, caixas de grafite, frasco de tinta, decadry, fitas crepe e durex e combustível.

APÊNDICE C

Mapas resultantes da fotointerpretação de mosaico não-controlado do Município de Jardinópolis, contendo inventário de culturas, drenagem e rede viária daquele Município.



COMPOSTO E IMPRESSO
NA GRÁFICA DO INPE